MECHANIKA
TEORETYCZNA
I STOSOWANA
3-4, 22 (1984)

ODPOWIEDŹ NA LIST J. WACŁAWIKA DO REDAKCJI MECHANIKI TEORETYCZNEJ I STOSOWANEJ

E. BOBULA

Po zapoznaniu się z listem J. Wacławika do Redakcji [1] stwierdzam, że zawarte tam uwagi zawierają błędne sformułowania.

Ad. 2.1: W punkcie 2.1 ma miejsce pomylenie pojęć. W [2] rozwiązuję równanie

$$\{2\} \qquad \frac{\partial p}{\partial t} = \frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial x}(c \cdot p) + 2\left(\frac{\partial p}{\partial x} + c \cdot p\right)_{x=0} \cdot \delta_0,$$

a zatem równanie

$$\{3\} \qquad \frac{\partial p}{\partial t} = \frac{\partial^2 p}{\partial x^2}.$$

Wobec tego wszystkie wnioski wypływające z ostatniego równania nie powinny stanowić przyczyny zdziwienia, iż własności rozwiązań obu równań są inne. Dla uzyskania równania {2} założyłem, że istnieje skończony czas τ_1 w którym nie istnieje $\frac{\partial p}{\partial x}$ dla $x = 0$ (powód tego założenia omówiłem w {2}). W efekcie zniknął paradoks nieskończonej prędkości impulsu. Czy natomiast równanie {2} posiada źródło? Zacytujmy [3] str. 243: „rezultat działania źródła ciepła o wydajności $w(x, y, z)$ w jednostce objętości na jednostkę czasu ... powoduje, że równanie przewodnictwa przyjmie postać

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{\lambda}{c\varrho}\left(\frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial z^2}\right) + \frac{w}{c\varrho}.$$

Jak widać, w równaniu parabolicznym istnieje źródło, gdy pojawi się tam funkcja niezależna od rozwiązania. W {2} takiej funkcji brak. Czy natomiast równanie {2} ma inne punkty osobliwe w obszarze rozwiązań niż $x = 0$? Cytuję [2] str. 18: „zgodnie z doświadczeniem będziemy rozważać dyfuzje w obszarze skończonym", str. 35; „uzyskany opis transportu w przestrzeni dystrybucji umożliwia rozważanie zjawiska dyfuzji w obszarze skończonym" w całej pracy omawiano rozwiązanie w obszarze $-\lambda(t) < x < \lambda(t)$ lub z powodu symetrii $0 < x < \lambda(t)$, np. str. 29 w. 4d., str. 26 w. 6d., str. 25 w. 1d., str. 24 w. 6d, etc. Zatem rozwiązywano problem Fouriera. (Co to jest rozwiązanie Fouriera można sprawdzić np. w [4] str. 125). Dla $|x| > |\lambda(t)|$ położyłem $p(x, t) \equiv 0$ (co ciekawe, takie p spełnia równanie {2} we wspomnianym obszarze). Zatem w obszarze $-\lambda(t) < x < \lambda(t)$ brak innych punktów osobliwych niż $x = 0$. Cytowane następnie „twierdzenie" J. Szarskiego dotyczy innego równania i w innym obszarze niż dla równania

{2}. Z listu wynika, że J. Wacławik znalazł błąd w dowodzie „twierdzenia" Szarskiego, jednak brak w liście nie tylko dowodu, ale jakiejkolwiek dalszej wzmianki na ten temat.

Ad 2.2. Postać strumienia użytego w mej pracy (2): $\Phi = -K\left[\frac{\partial p}{\partial x} + c(x, t)p(x, t)\right]$. Smoluchowski natomiast używa innej postaci strumienia $\Phi = -K\frac{\partial p}{\partial x} + u \pm p$, $k > 0$, $u > 0$. Po porównaniu mamy $F = -\frac{c(x, t) \cdot K}{u}$, co jest wnioskiem z wyłączenia wspólnego czynnika przed nawias. Weźmy następnie $c(x, t) = \frac{x}{2(r-t)}$. Widać, że dla $x < 0$ mamy $F > 0$ i dla $x > 0$ mamy $F < 0$; ponadto $\lim\limits_{t \to r} c(x, t) = \infty$. Zatem działa siła z obu stron ku punktowi $x = 0$ i jest dowolnie duża dla $t \to r$. Powoduje ona więc odwrócenie procesu dyfuzji. Fakt ten nazywa J. Wacławik „kwestionowaniem lokalnego ujęcia II zasady termodynamiki".

Ad 2.3. Autor listu pisze: „W zależności {5} drugi składnik nie zależy od współczynnika dyfuzji". Jest to sprawa czysto formalna. Weźmy w odpowiedzi $ax + by = a\left(x + \frac{b}{a}y\right)$. Otóż wyłączeniu a przed nawias nie przeszkadza niezależność b od a.

Ad 2.4. Można by oczywiście cytować bardzo obszerną literaturę, jednak przed [2] nikt nie uzyskał rozwiązania równania parabolicznego dyfuzji zerującego się w skończoności i zachowującego całkę energii.

Literatura cytowana w tekście

1. J. WACŁAWIK List do Redakcji Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej t. 20 z. 1.2.
2. E. BOBULA, *Równanie zachowawczej dyfuzji w przestrzeni dystrybucji a możliwość wpływu na jej przebieg.* Zesz. Nauk. AGH Ser. Górn. z. 104, 1979 lub Scheadae Math. Acta SC. Univ. Jagell. z. 22. 1981, Zentralblatt für Mat. 1982, Math. Rev. 1982.
3. J. WACŁAWIK, *Mechanika Płynów i Termodynamika*, Skrypt AGH, 1976.
4. M. KRZYŻAŃSKI, *Równania różniczkowe cząstkowe rzędu II-go.* PWN, Warszawa 1957.